Bat. Gen.
XVI.
120.

Van den Schrijver.

DE BETEEKENIS

VAN

TROPISCHE BOTANISCHE TUINEN.

REDEVOERING

den 18den Mei 1892 uitgesproken, ter gelegenheid van den

75sten jaardag van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg,

DOOR

Dr. M. TREUB.

BATAVIA — G. KOLFF & Co.
1892

XVI. 120

DE BETEEKENIS

VAN

TROPISCHE BOTANISCHE TUINEN.

REDEVOERING

den 18den Mei 1892 uitgesproken, ter gelegenheid van den

75sten jaardag van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg,

DOOR

Dr. M. TREUB.

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI

BATAVIA — G. KOLFF & Co.
1892

PERPUSTAKAAN NASIONAL R.I.
Tanggal : 16-7-2010
Nomor Induk : 7228/PH-Museum/2010
BIB - ID : 8592860
ITEM - ID : 212117880
Asal : Museum Pusat
BAT. GENOOTSCHAP

DE BETEEKENIS

VAN

TROPISCHE BOTANISCHE TUINEN.

EXCELLENTIE!

MIJNE HEEREN!

De HORTUS BOGORIENSIS viert heden, zooals U bekend is, zijn 75sten jaardag. Nadat het besluit tot zijne stichting op voorstel van Reinwardt, den 15den April 1817 was genomen, begonnen den 18den Mei daaraanvolgende de werkzaamheden voor den aanleg, en trad 'S LANDS PLANTENTUIN TE BUITENZORG in het leven.

De geschiedenis en de tegenwoordige toestand der instelling vindt men beschreven in een heden verschijnend werk (¹) door het meerendeel harer ambtenaren samengesteld. Meenden wij met de samenstelling van dit geschrift, als feest-publicatie, geen onnut werk te doen, men zal het hem, wien het gegeven is aan het hoofd der inrichting te staan, naar ik vertrouw, wel niet euvel duiden, dat hij ook nog op andere wijze, een voor haar zoo merkwaardigen dag wenscht te herdenken. Aan dit vertrouwen ontleen ik de vrijmoedigheid U in dit uur, hier, toe te spreken.

Was het denkbeeld der uitgave onzer feest-publicatie niet tot

uitvoering gekomen, dan zoude het leveren eener korte historische schets op dit oogenblik, en niet zonder reden, van mij verwacht kunnen worden. Nu echter aan ieder belangstellende de gelegenheid geboden is om aangaande het heden en verleden van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg vrij uitvoerige gegevens zelf na te slaan, betreed ik niet alleen het gebied der geschiedenis niet, doch wensch ook Uwe aandacht geenszins uitsluitend tot onze eigene instelling te bepalen. Het door mij gekozen onderwerp heeft eene verdere strekking. Gaarne wenschte ik namelijk met U, *de beteekenis van tropische botanische tuinen* meer in het algemeen na te gaan. Daarbij zal het oogmerk bovenal op de toekomst dier instellingen gericht zijn. Aan hetgeen zij reeds geleverd hebben zullen slechts eenige weinige voorbeelden worden ontleend. Dat ik bij het kiezen dier voorbeelden bij voorkeur aan eigen omgeving en ervaring heb gedacht is alleen, omdat die omgeving mij het beste bekend is, en geenszins — het zij uitdrukkelijk verklaard — omdat ik in den waan verkeer, dat werking en ontwikkelingsgang van zuster-instellingen in andere landen geene even goede argumenten zouden leveren.

Sprekende over de toekomstige beteekenis van tropische botanische tuinen denk ik daarbij alleen aan groote instellingen van dien aard, en bovendien meer bijzonder aan die in tropische koloniën gelegen. Mijne voorspellingen beperkende tot groote botanische tuinen, bedoel ik daarmede dezulke, die in het bezit zullen zijn van vrij uitgebreide herbaria, goede bibliotheken en wel ingerichte laboratoria. Zoo ik nog in een tweede opzicht het gekozen onderwerp nader omschreef, geschiedde dit om eene geheel andere reden. In kolonies zal men in den regel wel geene groote universiteiten, polytechnische scholen en andere dergelijke onderwijs-instellingen aantreffen.

Door het ontbreken dier instellingen mist men tevens, de er bij behoorende instituten, laboratoria en werkplaatsen voor elk deel der natuurwetenschappen. Zal men er nu bijvoorbeeld in Europa niet aan denken om aan een grooten botanischen tuin een Agricultuur-Chemisch en een Pharmacologisch Laboratorium te verbinden, omdat zulke instituten reeds onderdeelen van andere inrichtingen zijn, in eene onder de tropen gelegene kolonie is dit, zoo als men weet, veelal geheel anders.

Ten onzent en elders waar de omstandigheden dezelfde zijn, dienen ook laboratoria als de genoemde onder de afdeelingen van een aanzienlijken plantentuin te tellen, wil deze ten nutte der kolonie op behoorlijke wijze zijne taak kunnen vervullen. Hierdoor alleen reeds wordt dus de rol door een botanischen tuin in eene tropische kolonie te bekleeden, belangrijker of liever van wijder omvang dan anders het geval zoude zijn.

Na deze weinige inleidende woorden zal ik dan in de eerste plaats trachten U de *wetenschappelijke* beteekenis van tropische botanische tuinen uit een te zetten. Hoewel deze uiteenzetting kort en daardoor, ik ontveins het mij niet, onvolledig moet zijn, zoo hoop ik toch onder meer U te kunnen aantoonen, waarom die beteekenis voor een niet gering deel daarin ligt, dat de tuinen in quaestie meer en meer tevens wetenschappelijke botanische stations zullen worden. Stations waar, behalve het wetenschappelijk personeel der inrichtingen zelven, van elders komende natuuronderzoekers zich aan de studie der tropische plantenwereld kunnen wijden.

In de tweede plaats zal ik, niet betoogen — dit ware tegenover U overbodig — doch slechts in herinnering brengen, wat de *praktische* beteekenis van instellingen als de onze is en worden kan (²).

Voor het een zoowel als voor het ander vraag ik dan eenige oogenblikken Uwe zeer gewaardeerde, welwillende aandacht.

Europeesche kruidtuinen hebben in eene periode verkeerd, tijdens welke men de exotische planten, in kassen en oranjeriën voortgekweekt, algemeen gebruikte om er soortsbeschrijvingen naar op te stellen, of om bij zulke opstellingen als vergelijkings-materiaal dienst te doen. Deze periode is voorbij, en wat eens regel was is thans slechts uitzondering, hetgeen voorzeker U niet kan bevreemden. De levensvoorwaarden toch in Europeesche tuinen aan exotische — en speciaal tropische — gewassen, met hoeveel zorg ook, geboden, verschillen te zeer van de natuurlijke condities, dan dat men, als regel, die gekweekte exemplaren voor typische representanten der soorten zoude mogen houden. (3)

In een tropischen plantentuin verhoudt zich de zaak geheel anders. Niet alsof alle daarin voorkomende gewassen geheel hunne natuurlijke standplaatsen zouden hebben; dit is, het spreekt van zelve, onmogelijk. Ook niet, alsof elke heester en elke boom genoeg ruimte zoude hebben om zich vrijelijk te ontwikkelen; helaas, neen. Niettemin is het evenzeer duidelijk, dat in een tropischen plantentuin de gewassen, op een zeer groote uitgestrektheid verspreid, allen in den vollen grond staande, niet door buitengewone zorgen, op kunstmatige wijze, in het leven gehouden *kunnen* worden. Zij sterven, indien de natuur zelve hun in onze tuinen de onmisbare levensvoorwaarden niet blijkt te kunnen geven. Blijven zij echter in het leven en groeien zij goed door, dan bestaat er weinig kans voor, dat zij afwijkingen

zullen vertoonen, die de beschrijvende botanie op een dwaalspoor zullen brengen. Voor de beschrijving en vergelijking der soorten dus hebben en behouden de exemplaren in een tropischen kruidtuin eene groote waarde. (4)

Er is echter meer. Hoe ver men het ook gebracht hebbe in het zorgvuldig verzamelen en drogen van plantendeelen en het beschrijven der soorten naar die gedroogde fragmenten, toch blijft er, vooral voor vele tropische planten, eene bron van fout, die niet altijd gemakkelijk te vermijden is. In aequatoriale streken, het is U bekend, vormen boomen en in de tweede plaats klim- en slinger-planten, veelal in één woord als „lianen" samengevat, een belangrijk deel der vegetatie, onvergelijkelijk veel meer dan in gematigde luchtstreken. Welnu, boomen vertoonen niet zelden en lianen bijna altijd, gevallen van dimorphisme. Dit dimorphisme openbaart zich daarin, dat vooral bladeren en twijgen soms belangrijke verschillen in gedaante vertoonen, naarmate zij voorkomen aan takken, die óf in functie óf in leeftijd verschillen. Daar nu die tweevormigheid niet steeds terstond in het oog valt, zoo kan het gebeuren, dat er geen rekening mede gehouden wordt bij het inzamelen van voor het drogen bestemde deelen der genoemde gewassen. Dit weer kan, zooals duidelijk is, aanleiding zijn, dat er bij beschrijving en onderscheiding van soorten, op de studie dier gedroogde fragmenten gegrond, vergissingen insluipen. Voor het voorkomen of eventueel herstellen van zulke vergissingen komt nu klaarblijkelijk aan de studie der levende gewassen in een tropischen tuin nog eene speciale waarde toe. (6)

Hoe groot nu zulk een tuin ook zij, en hoe rijk zijn plantenschat, wij „koloniale botanisten" kunnen onze „wintertuinen" niet ontberen. Den naam wintertuin „*Hortus hiemalis*" gaf men oudtijds soms, en niet oneigenaardig, aan de collecties gedroogde

planten — beter plantendeelen — die wij thans herbaria noemen. Bij de volslagen onmogelijkheid om alle planten uit de eigen kolonie levend te verkrijgen en aan te kweeken, terwijl hieraan nog veel minder te denken valt voor alle verwante vormen uit andere tropische en subtropische streken, is het bezit van een uitgebreid en wel geordend herbarium voor ons onmisbaar.

Zulke verzamelingen van gedroogde planten hebben een drieledig doel, of liever zij vervullen eene drieledige taak.

In de eerste plaats geven zij gelegenheid tot het determineeren en beschrijven van nieuwe plantensoorten, die men zich in levenden staat niet verschaffen kan.

In de tweede plaats houden zij het vergelijkings-materiaal in, dat ieder oogenblik geraadpleegd moet worden. Zij gelijken in dit opzicht het meest op het archief van een groot bureau, waaruit men in elk gegeven geval de noodige bescheiden en retro-acta kan doen lichten, wier nauwkeurige raadpleging en vergelijking voor eene goede behandeling noodig zijn.

In de derde plaats eindelijk, is een herbarium de bewaarplaats van wat men noemt „authentieke exemplaren". Deze term vereischt eene nadere doch, zooals U zal blijken, eenvoudige toelichting.

Onder de beschrijvingen van planten, vooral door vroegere botanisten niet alleen opgemaakt doch ook door den druk openbaar gemaakt, vindt men er niet weinige, waarnaar men de bedoelde planten *niet* met zekerheid kan herkennen. Dit feit is, hoewel het U niet als een zeer vleiend testimonium voor de botanisten in het algemeen zal voorkomen, niet te loochenen. Tevens kan het echter, beter dan men wel zoude denken, veelal verontschuldigd en dikwerf geheel verklaard worden, waarop ik echter thans niet kan ingaan. Genoeg zij het er op te hebben gewezen, dat

er zich niet zelden gevallen kunnen voordoen, waarin men niet zeker weet, of eene plant die men voor heeft, al dan niet met eene reeds beschrevene overeenkomt. Er blijft dan slechts één middel over om aan allen twijfel een einde te maken, en wel het vergelijken met de gedroogde exemplaren waarnaar de beschrijving is gemaakt. „Authentieke" of „origineele" „exemplaren" ook wel „specimina" noemt men dan die exemplaren, die aan de auteurs tot bases hebben gediend voor hunne beschrijvingen en die door hen zelven zijn benoemd.

Het gemis aan oudere origineele specimina is nu, in meerdere of mindere mate, eene zwakke zijde, niet alleen van alle tropische, doch van alle niet-Europeesche herbariën. De verklaring hiervan ligt eenvoudig daarin, dat in tijden, toen er buiten Europa nog geene of slechts onbeduidende botanische instellingen waren, deze in Europa lang bestonden en reeds veel, op reizen bijeengebrachte, gedroogde exemplaren van exotische planten hadden opgezameld. Met één voorbeeld zoude ik gaarne dit punt nog willen toelichten, om aan die toelichting eene korte beschouwing te verbinden.

Toen men, tusschen de jaren 1830 en 1840 in Noord-Amerika zich aan de floristische bestudeering van het land meer speciaal ging wijden, bleek het, zoo zegt een Amerikaansch deskundige, dat „type specimens of species for comparison were almost wholly wanting, as none of the collections which contained them were in this country." (6) Nadat in 1838 de twee eerste gedeelten eener „Flora of North Amerika" waren verschenen, ging dan ook een der schrijvers van dit werk, Dr. Asa Gray, naar Europa om daar gedurende een jaar de in de herbariën berustende origineele exemplaren van Amerikaansche planten nauwkeurig na te gaan en er aanteekeningen

over te maken. Op die wijze — ook door later herhaalde bezoeken aan Europeesche herbariën — werden zoo goed doenlijk de nadeelen van het ontbreken der oudere origineele specimina weggenomen, en hebben de Amerikaansche botanisten krachtig en met uitnemenden uitslag aan de floristische bestudeering van hun eigen land voortgewerkt.

Niemand denkt er thans nog aan, dat het bestudeeren der Noord-Amerikaansche Flora ergens anders dan in Amerika zelf geleid zoude worden.

Hetgeen in Amerika is geschied zal met noodwendigheid ook plaats grijpen in tropische landen, waar groote botanische instellingen zijn gevestigd. Ook daar moet de leiding van de floristische bestudeering *in het land zelf* en niet in Europa berusten. Ook daar mag noch kan het ontbreken van vrij veel authentieke specimina, een hinderpaal blijven bij de studie der flora in loco. Men zal *zooveel eenigszins mogelijk* dit ontbreken moeten verhelpen, doch dan ook zich veel liever aan de nog blijvende kans bloot stellen van in de identificatie eener reeds vroeger beschreven plant af en toe te falen, dan zich een remschoen aan te binden of aan te laten binden, belemmerend voor allen verderen vooruitgang. Ook in de botanie is er geene medaille zonder keerzijde, en dient men op een gegeven oogenblik van twee kwaden het minste te kiezen.

Het determineeren, benoemen en beschrijven van nieuwe plantensoorten is echter geenszins het einddoel der systematische botanie; het zij verre. De Directeur van den grootsten van alle botanische tuinen, Dr. Thiselton Dyer, zeide voor eenige jaren in eene uitnemende rede, kernachtig: „The central problem of systematic botany... is to perfect a natural classification."

„The final form of every natural classification must be to approximate to the order of descent." (7) Met andere woorden de rangschikking moet trachten zooveel mogelijk uitdrukking te geven aan den meerderen of minderen graad van „bloedverwantschap" tusschen de thans levende wezens bestaande.

Voor de duidelijkheid zij het geoorloofd hier in overdrachtelijken zin van „bloedverwantschap" te gewagen, hoewel er van planten sprake is. De „natuurlijke classificatie" der gewassen nu is nog zeer ver van dit ideaal verwijderd. En daarbij denk ik niet alleen aan de lager georganiseerde, maar evenzeer, of eigenlijk meer nog, aan de hoogst georganiseerde planten. In de groote klasse der dicotyledonen, waartoe verreweg het meerendeel onzer kruiden, heesters en boomen behooren, mag de rangschikking van de soorten, geslachten en families wel natuurlijk genoemd worden. Van sommige groepen van families kan men dit ook nog zeggen, doch in het algemeen genomen is de juiste rangschikking der dicotyledone families nog hoogst onzeker. Van die rangschikking zooals zij een 40 à 50 jaar geleden werd opgevat—en de toestand is sedert dien weinig veranderd—zeide de nestor der hedendaagsche kruidkundigen, A. de Candolle:

„Chacun sans doute pouvait faire mieux ou moins mal qu'un autre dans ces arrangements des familles; mais cela ressemblait assez aux jeux de cartes appelés patiences, dans lesquelles on classe les cartes, tantôt par les couleurs et tantôt par les nombres, en montant ou en descendant etc. Comme les éléments à classer sont très nombreux en botanique, cette sorte de jeu présente des combinaisons à l'infini" (8).

Waar de voor de bedoelde rangschikking gebruikte elementen tot zoo weinig gewisse resultaten voeren, vraagt men zich af of er geene andere gegevens te verkrijgen zijn (9). Inderdaad is de

mogelijkheid niet buitengesloten — recente voorbeelden hebben het, naar ik meen te mogen zeggen, weder getoond — dat men bij het nauwgezet *nagaan der ontwikkeling* van thans levende planten, op eigenaardigheden stoot, die eenigszins de beteekenis hebben van „certificaten van oorsprong.” Hoe ouder een ras, hoe meer kans, dat men er nog eigenschappen van ouden datum bij vindt; dit geldt ook voor planten. Nu mag men aannemen, dat men onder de flora van tropische en subtropische landen nog de oudste der tegenwoordig levende planten zal aantreffen ([10]), omdat tusschen en nabij de keerkringen de levensvoorwaarden thans nog het meest gelijken op die, welke in lang vervlogen perioden algemeener op aarde voorkwamen. De flora van warme gewesten geeft derhalve, veel meer dan die van gematigde luchtstreken, kans om nadere gegevens te verkrijgen over het genetisch verband tusschen plantengroepen, van de mosachtige gewassen af tot de hoogst bewerktuigde planten toe. Daar nu, zooals gezegd, de bedoelde „certificaten van oorsprong” welke men dus beter „genealogische documenten” zou kunnen noemen, niet of bezwaarlijk gevonden worden aan de volwassen organen der planten doch bij voorkeur tijdens hunne ontwikkeling zich openbaren, zoo ligt hierin opgesloten, dat onderzoekingen rakende de thans nog opene hoofdproblemen in het aangegeven deel der systematische botanie alleen afdoende in die warme gewesten zelven kunnen bestudeerd en onderzocht worden. Dit vormt, het zal u niet ontgaan, een belangrijken factor bij het bepalen der beteekenis van tropische botanische tuinen.

Was de flora uit vroegere aardperioden ons niet zoo hoogst fragmentarisch slechts, door versteeningen en afdrukken, bekend, de planten-palaeontologie zoude ons zeker veel meer gegevens over het verband tusschen de thans levende plantengroepen

kunnen verstrekken dan nu het geval is. Tevens zoude zij het ons gemakkelijker maken het „waarom" der verspreiding van het tegenwoordig plantenkleed over onze aarde te begrijpen. Hetgeen thans in eene zekere streek leeft hangt natuurlijk niet weinig daarvan af, wat er vroeger heeft geleefd. Toch vindt de planten-geographie nog een zeer rijk veld van onderzoek in het nagaan van den invloed, dien de *hedendaagsche* condities op de verspreiding der planten hebben. Voor de oplossing van planten-geographische quaesties levert nu de flora der tropen niet alleen andere doch ook talrijker inzichten dan die der gematigde gewesten. *Andere*, omdat temperatuurs-verschillen als verklarende factoren bij de planten-verspreiding op den achtergrond treden tegenover verschillen in vochtigheidstoestand van lucht en substrata. Men denke slechts aan Schimper's onderzoekingen over onze Javaansche berg-flora. *Talrijker*, aangezien de rijkdom aan verschillende plantenvormen veel grooter is en de voor den groei zoo gunstige voorwaarden opvallende plantengroepeeringen doen optreden, als epiphyten en de eigenaardige vegetatie aan de randen der zee, die in gematigde luchtstreken in het geheel niet voorkomen. Dat in de tropen ons veelal meer dan elders nog gelegenheid gegeven wordt de gevolgen van vulcanische verschijnselen op den plantengroei na te gaan, is voor een niet-botanist een zoo twijfelachtig voordeel, dat ik er slechts noode van durf te gewagen.

De levens-betrekkingen tusschen de planten onderling, als ook ten opzichte der dierenwereld, en in het algemeen de tallooze adaptaties aan eigendommelijke levensvoorwaarden, zijn mede van veel invloed op de verklaring van de verspreiding der planten. Afgescheiden van dien invloed omvat dit deel der kruid-

kunde — veelal de „planten-biologie" genoemd — *op zich zelve*, in de tropen een zoo zeldzaam rijk gebied van onderzoek, dat men er zich zonder eigen aanschouwing geen juist denkbeeld van kan maken. Het zien van één kortelings omgevallen boomstam in onze oorspronkelijke wouden, met de geheele „flora" die zich op en om dien enkelen stam heeft vastgehecht, leert in dit opzicht meer dan de langste beschrijvingen. Men herinnere zich slechts ter vergelijking, de onaanzienlijke vegetatie van mossen, korstmossen en wieren, die men in Europa op boomstammen vindt en de zeer spaarzame klimplanten, die in Europeesche bosschen eene zwakke poging tot concurrentie met de boomen durven wagen. Hier geven de adaptaties aan de eigenaardige levensomstandigheden welke epiphyten, slinger-, klim-planten en de boven bedoelde kustvegetatie vertoonen, een aantal even nieuwe als belangrijke themata ter bewerking, waarvan reeds de onderzoekingen van Schimper, Goebel, Karsten e. a. ons overtuigende voorbeelden hebben gegeven; evenals dit geschied is door geschriften van den Graaf van Solms-Laubach voor verscheidene tropische parasieten.

Niet alleen de gewassen, die in zóó speciale omstandigheden leven, bezitten adaptaties wier studie tot belangwekkende uitkomsten voert, het geheele plantenrijk heeft in de tropen in verband met de grootere verscheidenenheid van vormen en met het andere medium waarin de planten leven, eigenaardigheden die de flora in gematigde luchtstreken niet vertoont. Zoo zijn b. v. alle voorzorgsmaatregelen, beschuttings- en beveiligingsmiddelen tegen de koude vervallen, terwijl middelen en maatregelen tegen uitdroging en insolatie of ook omgekeerd, tegen het te groote geweld, waarmede de aequatoriale slagregens nedervallen, eene groote beteekenis hebben.

Niet minder veelvuldig en opmerkelijk zijn de betrekkingen tusschen planten en dieren. Het groote belang, dat mieren voor tropische gewassen kunnen hebben, het bestuivingswerk der bloemen, waaraan ook vogels en vleermuizen deelnemen, de eigenaardigheden van vruchten en zaden met het oog op hunne verspreiding door groote dieren, het zijn er even zoovele voorbeelden van. Wat den bouw der bloemen aangaat, hebben wij hierdoor reeds niet alleen nieuwe feiten leeren kennen, doch ook, volgens recente publicaties, te algemeen gestelde regelen eenigszins leeren wijzigen.

Men zou al deze verschillende punten ook kunnen resumeeren door te zeggen, dat in tropische landen het arsenaal, waaruit de planten voor den strijd om het leven putten, bijzonder rijk is en veel beter voorzien dan elders, omdat de concurrenten bij dien strijd zooveel talrijker zijn en zooveel meer verscheidenheid vertoonen. Nergens zal men dan ook beter zich een denkbeeld kunnen maken van de beteekenis der natuurkeus, waarop wij door den grooten Darwin zijn gewezen.

Dat men de adaptaties van planten aan de uitwendige omstandigheden alleen goed kan bestudeeren in de landen, waar die planten leven, spreekt van zelve. Van daar dat het geheele en thans te recht zeer in zwang zijnde zoogenoemde „bologisch" onderzoek der flora uit warme landen alleen *in* die landen met kans op betrouwbaren uitslag kan worden opgezet, en ook voor verreweg het grootste deel in loco moet worden uitgevoerd. Vooral bij dit soort van onderzoekingen dient men *kritisch* te werk te gaan; eensdeels omdat het verre van gemakkelijk is elk der in aanmerking komende factoren juist naar waarde te beoordeelen, ten andere omdat het *in zwang zijn* eener zekere categorie van onderwerpen,

ook in de wetenschap, lichtelijk tot eenige overdrijving of overijling in de opvattingen voert.

Het zal U duidelijk zijn, dat eene zoo groote verscheidenheid van plantensoorten, groeiplaatsen en, in het algemeen, levens-voorwaarden, eene niet minder groote veelvormigheid in uitwendigen en inwendigen bouw der verschillende organen in zich sluit. In deze opzichten vertoonen inderdaad alle planten-organen in de tropen eene verscheidenheid, die in alle richtingen het uiterste schijnt te bereiken, en waarvan bijvoorbeeld de flora van ons vaderland geene voorstelling kan geven. Wat den uitwendigen bouw betreft, zoude één blik op de voortreffelijke afbeeldingen van Beccari's bekend werk „Malesia" voldoende zijn om U hiervan te overtuigen.

Welke beteekenis de studie van den inwendigen bouw der tropische planten heeft, kan ik U zeer kort met twee voorbeelden duidelijk maken. Het eerste voorbeeld is het feit, waarop kort geleden is gewezen (11), dat in het grootste handboek over planten-anatomie, de helft zoowel der geciteerde planten als der afbeeldingen betrekking hebben op niet-Europeesche gewassen, waaronder zeker wel het meerendeel tusschen de keerkringen inheemsch is. Wat is er dus niet te wachten, wanneer de inwendige bouw der organen in de vaderlanden zelven dier planten wordt onderzocht?

Als tweede voorbeeld heb ik het verlof U mede te deelen, dat de laatst vertrokken bezoeker van ons botanisch station, de Hoogleeraar G. Haberlandt uit Graz, geleid door het overwegen van den invloed, dien het hoog vochtgehalte der lucht op de levensverschijnselen onzer planten moet hebben, tot de ontdekking is gekomen van eene totaal onbekende

categorie van mikroskopisch kleine, doch zeer belangrijke organen, die op de bladen van vele onzer planten voorkomen en dienen voor de uitscheiding en bij sommige eventueel ook voor het opnemen van water. Een geheel nieuw hoofdstuk wordt door deze vondst aan de planten-anatomie toegevoegd.

Overwegingen betreffende de levensverschijnselen onzer planten brachten, zeide ik, den Heer Haberlandt tot zijne belangrijke ontdekking. Deze levert er dus tevens een voorbeeld van wat er te ontdekken valt op en door planten-physiologischen weg; eene richting in de tropen nog bijna niet gevolgd.

Waar de flora tusschen de keerkringen ons eene zooveel grooter verscheidenheid van planten-vormen en planten-organen biedt, daar heeft men het recht eene bijna even groote verscheidenheid in de functies dier organen te verwachten. Hierdoor wordt de planten-physiologie in de gelegenheid gesteld een aantal, elders niet aan te treffen, *speciale gevallen* en détails te leeren kennen. Tevens echter — men merke dit wel op — wordt hare kans vergroot, om door het volgen van in andere landen niet geopende wegen, de nog zoo talrijke hangende *algemeen physiologische problemen* tot eene betere solutie te brengen. Deze overwegingen alleen zouden, naar ik geloof, voldoende zijn om aan het phytophysiologisch onderzoek der tropische plantenwereld eene schoone toekomst te voorspellen. Toch mogen nog enkele punten, naar rang en beteekenis zeer verschillend, worden aangevoerd. De wijzen, waarop de planten reageeren op de gelijkmatig hooge temperatuur en het veelal zeer hooge vocht-gehalte der lucht; periodische verschijnselen, b. v. blad-afval en bloei, geheel door inwendige en niet door uitwendige oorzaken bepaald; de physiologische processen, die

in boomstammen plaats grijpen en de beteekenis van jaarringen, in verband met den soms buitengemeen snellen groei van tropische boomen; de studie der waterbeweging aan soms een à twee honderd meter lange doch zeer dunne lianen (b. v. rotangs); de grootere prikkelbaarheid der organen en de gelegenheid om verscheidene belangrijke factoren den groei betreffende, beter dan elders te bestudeeren. Dit zijn slechts eenige weinige voorbeelden betreffende onderwerpen, waaraan in de tropen nog niets of zeer weinig gedaan is.

Wat de nog geheel in hare kindsheid verkeerende chemische physiologie der planten van onderzoekingen in warme landen zal kunnen profiteeren, laat zich nog met te weinig zekerheid voorspellen. Persoonlijk zijn mijne verwachtingen dienaangaande niet laag gespannen, en zeker is de mogelijkheid niet buitengesloten, dat resultaten van fundamenteel belang uit die onderzoekingen zullen voortvloeien. Als een tweetal voorbeelden van de talrijke speciale themata wier onderzoek in de tropen loonend belooft te zijn, zou men kunnen noemen het chemisch-physiologisch onderzoek der rijping van vruchten en zaden en der kieming, en ten tweede de nog altijd opene quaestie van de beteekenis van het melksap in de planten.

Dat chemische laboratoria aan tropische botanische tuinen verbonden, voor de chemische physiologie eerst aanwijzingen en later veel voorlichting zullen geven, ligt voor de hand en zoude reeds met enkele voorbeelden te staven zijn.

Nog éene opmerking zij mij veroorloof en wel in den vorm eener vraag. Zoude het wel gewenscht zijn de studie van die zoogdieren, welke een vrij langdurigen winterslaap hebben en wier levensverschijnselen op het voorbereiden en doorstaan van dien slaap zijn ingericht, tot punt van uit-

gang te nemen voor eene vergelykende physiologie der zoogdieren in het algemeen? In werkelijkheid heeft men voor de plantenphysiologie, niet zelden onbewust, zoo gedaan.

Ik zeg „onbewust" omdat het zelfs den bekwaamsten mannen overkomt, dat zij, meenende algemeen geldige besluiten te trekken of verklaringen te geven, toch blijkbaar alleen denken aan die landen, waarin zij van kindsbeen af hebben geleefd. De beroemde physioloog Claude Bernard in zijne bekende „Leçons sur les Phénomênes de la vie communs aux animaux et aux végétaux", van den winterslaap als „vie oscillante ou dépendante du milieu extérieur" sprekende, doet er onmiddellijk op volgen: „Tous les végétaux sont dans ce cas: ils sont engourdis pendant l'hiver" ([12]). Niet minder bekwame mannen hebben het denkbeeld geopperd of niet beveiliging tegen nachtelijke afkoeling de verklaring zoude zijn van den nachtelijken slaap, die zoovele bladeren vertoonen. Daarbij er niet aan denkende, dat de honderden plantensoorten, wier bladeren in onze streken des nachts eene slaap-positie innemen voorwaar toch van nachtelijke afkoeling niet te vreezen zouden hebben, evenmin als de aequatoriale flora eene periode van winterachtige indommeling ondergaat.

Deze laatste bemerkingen voeren mij als van zelve tot het slot van het eerste en uitvoerigste gedeelte mijner rede.

Men zoude het grootste deel van hetgeen ik aanvoerde in aphoristischen vorm aldus kunnen resumeeren: *De „algemeene" botanie onzer hand- en leer-boeken is voor een aanzienlijk deel alleen die der gematigde luchtstreken doch niet die der tropen.*

Meer en meer zal die overtuiging veld winnen en naar

mate dit geschiedt, zal het aantal kruidkundigen, die zelf in tropische landen onderzoekingen gaan doen, toenemen.

Daarom kan men zeggen, zooals ik in den aanvang deed, dat de wetenschappelijke beteekenis van groote, tropische plantentuinen, voor een niet gering deel daarin zal liggen, dat zij steeds meer stations worden, waar van elders komende natuuronderzoekers gelegenheid vinden zich aan de studie der tropische plantenwereld te wijden. Eene gelegenheid, die onder anderen daardoor zoo goed kan zijn, wijl de tuinen in quaestie, in den regel — men denke b.v. aan ons huis met werkzaal te Tjibodas, aan den rand van het woud — ook de bestudeering der oorspronkelijke vegetatie in de onmiddellijke nabijheid mogelijk maken.

Gekomen aan de *praktische beteekenis* van groote plantentuinen in de tropen, kan ik zeer kort zijn. Voorwaar niet omdat die beteekenis eene geringe zoude zijn of worden; het tegendeel is waar. Doch omdat, zooals ik reeds in den aanvang zeide, ik U te dien aanzien niets heb te betoogen, doch slechts U goed bekende zaken met weinige woorden in herinnering te brengen.

Dat groote, tropische, botanische tuinen, niet honderden maar duizenden bezendingen zaden, stekken en planten van nuttige gewassen, jaarlijks, ten bate van den landbouw, over de kolonies verspreiden, de jaarverslagen dier instellingen wijzen het uit. Waar zooals ten onzent landbouw de hoofdbron van inkomsten is, is het vervullen dezer taak van groot belang. Het op die wijze reeds aan plantentuinen te danken nuttig effect, mag in tijden van voorspoed wel eens eene enkele maal vergeten zijn, in minder voordeelige jaren en bij het optreden

van ziekten, als men tracht nieuwe variëteiten en nieuwe soorten van cultuurgewassen te verkrijgen, is men er zich algemeen van bewust.

Bij dit verspreiden van voor eene streek nieuwe cultuurplanten, zoude een geheel op zich zelf staanden proef-of cultuur-tuin lang niet in staat zijn hetzelfde te presteeren als een groote plantentuin; en hiervoor bestaan twee redenen. Ten eerste, omdat zulk eene inrichting door hare vele relaties vooral met zuster-instellingen voor botanisch interessante planten en zaden, o. a. ook nieuwe cultuurgewassen in ruil kan verkrijgen. Ten tweede, omdat eenige weinige exemplaren eener plant in een botanischen tuin, oorspronkelijk alleen met een wetenschappelijk doel als representanten der soort aangeplant, later van belangrijke praktische beteekenis kunnen worden, als bronnen voor het verkrijgen van zaden of stekken. Twee aan onze eigene instelling ontleende voorbeelden mogen, hoewel bekend, hier nog kort genoemd worden, daar zij bijzonder overtuigend zijn.

Toen Cocaïne vrij plotseling in Europa als medicament opgang maakte, werd uit het moederland gewezen op de wenschelijkheid om de coca-plant uit Zuid-Amerika naar 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over te brengen ten einde die later van daar in onze kolonie te kunnen verspreiden. Het antwoord op dezen wenk kon luiden, dat er reeds duizenden zaden verspreid waren. Dit was mogelijk geweest omdat van twee cocaplanten, in ons kwartier der Erythroxyleae de soort *Erythroxylon Coca* vertegenwoordigend, zaden waren gewonnen, terstond nadat de belangrijkheid van Cocaïne uit Europa bekend was geworden. Die zaden hadden in den Cultuurtuin een kleinen aanplant geleverd, waarvan reeds vruchten waren geoogst en verspreid. Mij zijn ondernemingen bekend die, met de uit 's Lands Plantentuin

afkomstige zaden, Coca als neven-cultuur hebben ingevoerd en hiermede geenszins te verwerpen winsten hebben behaald en naar ik meen nog behalen.

Teysmann's vroegere invoering der getah-pertja cultuur op Java heeft geene resultaten van beteekenis gehad. Thans echter kan men, zooals U bekend is, dank zij de bemoeiingen van Dr. Burck, zeggen, dat die cultuur in werkelijkheid op ons eiland geimporteerd *is*. Bij de reizen en onderzoekingen van den Heer Burck bleek de onmogelijkheid om zich uit de wouden in onze kolonie, zaden van den bekenden *Palaquium Gutta* te verschaffen. Toch vindt men in onzen cultuurtuin en in de Gouvernements-Getah-pertja aanplanting te Tjipetir een niet onbelangrijk aantal exemplaren dezer soort, die bekend staat als een zeer goed product te leveren en die van alle Palaquium-soorten het best in West-Java blijkt te groeien. Van waar dan die boomen? Van de twee vruchtdragende exemplaren jaren geleden in onzen botanischen tuin ingevoerd en daar als representanten der soort bij de familie der Sapotaceeën te vinden.

Hoe belangrijk nu, én het in grooten getale verspreiden van zaden en stekken van allerhande cultuurplanten, én het importeeren van nieuwe cultuurgewassen ook zij, ik zie daarin voor de toekomst toch niet, *van een praktisch standpunt*, de hoofdbeteekenis van tropische plantentuinen. Namelijk van groote inrichtingen van dien aard, die, zooals ik in den aanvang voorop stelde, voorzien zullen zijn van de noodige hulpmiddelen, vooral verschillende laboratoria en eene wel voorziene boekerij.

Die hoofdbeteekenis zal langzamerhand, doch steeds meer, daarin gaan liggen, dat zij centra worden, van waaruit gegevens, inlichtingen en raadgevingen worden verstrekt in alle

gevallen waar de praktijk, bij de cultuur van planten, de voorlichting der wetenschap meent of blijkt noodig te hebben. Ik zeg „langzamerhand" omdat overijling ter zake niet anders dan van alle kanten schadelijk zoude zijn. Het is bijna altijd onmogelijk binnen een vooraf bepaalden tijd, en steeds op directen weg, door deugdelijke onderzoekingen antwoorden te verwerven op door de praktijk gestelde vragen. Dit te verlangen is even weinig verstandig als het onvoorzichtig zoude zijn, de door de zuivere en toegepaste natuurwetenschap *in Europa* verkregen uitkomsten, met slechts kleine wijzigingen, op plantenleven en plantencultuur in de tropen te willen toepassen. Het korte overzicht U over de wetenschappelijke beteekenis van tropische plantentuinen gegeven, zal naar ik onderstel U wel de overtuiging hebben geschonken, dat er tusschen ginds en hier meer punten van verschil dan van overeenkomst zijn. Tot voorzichtigheid te manen zal ook in de toekomst een niet gering deel der taak als adviseerende en voorlichtende centra blijven van groote tropische plantentuinen, zooals ik mij die voorstel.

De onderzoekingen te verrichten in verschillende laboratoria, die even zoovele afdeelingen van zulke inrichtingen vormen of zullen vormen, beloven veel.

Hoezeer men er prijs op stelt, dat levens- en ziekte-verschijnselen der tropische cultuurplanten in loco nauwkeurig zullen worden onderzocht, niets leert het beter — om van recente uitbreidingen onzer Buitenzorgsche instelling niet te gewagen — dan de stichting der proefstations, waarvoor particulieren op Java op hoogst te waardeeren wijze moeite noch kosten gespaard hebben.

In Britsch-Indië en in Australië is men ijverig bezig met het instellen van speciale onderzoekingen over voor den Landbouw

schadelijke dieren en hunne bestrijding; iets waaraan ten onzent nog te weinig gedaan is.

Van de praktische resultaten van agricultuur-chemische onderzoekingen heeft men in de koloniën vrij hoog gespannen verwachtingen; en naar het schijnt niet ten onrechte. Vooral sedert men het zwaartepunt dier onderzoekingen niet meer te uitsluitend zoekt in grond-, mest- en asch-analysen doch minstens evenveel gewicht hecht aan de gegevens van chemie, en vermoedelijk ook van bacteriologie, te wachten voor verbeteringen in de *bereiding* der producten. Men denke b. v. slechts aan de nog geheel ontbrekende kennis omtrent het wezen der zoogenoemde „fermentatie" van thee, indigo, koffie en cacao.

Wat chemisch-botanische onderzoekingen op het geheele andere terrein der kennis van geneeskrachtige stoffen kunnen leeren, de resultaten reeds in ons eigen Pharmacologisch Laboratorium verkregen toonen het aan. Als voorlooper van vermoedelijk vele gelijksoortige uitkomsten van het pharmacologisch onderzoek der tropische plantenstoffen, mag er op worden gewezen, dat het alkaloid Carpaïne, door den Heer Greshoff in de Papaya ontdekt, nu al in Europa van bevoegde zijde wordt aanbevolen als middel bij de behandeling van hartkwalen ([13]).

Bij het doen van wetenschappelijke onderzoekingen in het belang der praktijk, bieden de kolonies één belangrijk voordeel, namelijk dat zij, die direct of indirect cultures leiden of er bemoeiing mede hebben, planters en ambtenaren, als regel ontwikkelde en beschaafde mannen zijn, iets wat men van den landbouwenden stand in menig deel van Europa nog niet kan beweren. Het voordeel is nu, dat bij onderzoekingen als de bedoelde, de wetenschappelijke man van praktische zijde veel

nuttige aanwijzingen en inlichtingen kan krijgen, die voor de bepaling der richting van het onderzoek van veel belang zijn, omdat zij bijdragen tot hetgeen men in het Duitsch noemt „die richtige Fragestellung". Eene kleine schaduwzijde is echter — en waar is dit niet het geval — ook voorhanden. Het feit, dat vele planters, wel algemeen ontwikkeld, doch zonder speciale landbouwkundige voorbereiding, toch met zooveel succes het landbouwbedrijf uitoefenden, heeft wel eens aanleiding gegeven tot onderschatting der waarde van zulke speciale voorbereiding en tot eenigszins zonderlinge opvattingen. Vergun mij, om U van die opvattingen een denkbeeld te geven, één oogenblik den met opzet gekozen soberen vorm der uiteenzetting te verlaten, en eene kleine meer anecdotische inkleeding aan eigen herinnering te ontleenen.

Toen ik — het is elf en een half jaar geleden — nauwelijks eenige dagen op Java was, openbaarde een bekende uit het moederland, dien ik hier terugvond, mij het bestaan van een orakel, waarvan ik nimmer had gehoord. Dat orakel sprak af en toe onverwacht, zoo als „la statue du Commandeur", een oordeel uit, waarop appel onmogelijk was en eerbiedige onderwerping, vooral van de zijde der wetenschap, onvermijdelijk heette. Het orakel droeg den naam van „*de praktische blik*". Sedert heeft die „steinerne Gast" aan invloed veel, zeer veel, verloren. Toch is de destijds zoo beroemde „praktische blik" nog niet geheel tot zijn ware, zeer bescheiden, rol teruggebracht. En hiervoor is een tweeledige oorzaak.

Primo, is men zich niet altijd het groote verschil bewust, dat er bestaat tusschen „*zien*" en *waarnemen*".

Secundo, wordt nog nu en dan uit het oog verloren, dat *juist waarnemen* en uit het waargenome *logisch concludeeren* twee

moeielijke dingen zijn, die evenals al wat moeielijk is, in den regel slechts door speciale opleiding en daarop gevolgde langdurige oefening verkregen kunnen worden.

Het orakel reeds van zijn voetstuk getreden, zal eerlang, hiervan kan men zich overtuigd houden, geheel tot zijn juiste proporties worden teruggebracht.

Aan het slot mijner rede gekomen, blijft er slechts één punt over, dat niet onaangeroerd mag blijven. En hierbij moet het algemeene standpunt tot nog toe ingenomen geheel worden verlaten, en het oog worden gericht op den Buitenzorgschen Plantentuin aan eene kleine natie als Nederland toebehoorend.

Een veertigtal jaren geleden, schreef Hooker na een bezoek aan Calcutta:

„I was surprised to find the Botanic Gardens looked upon by many of the Indian public, and even by some of the better informed official men, as rather an extravagant establishment, more ornamental than useful" (14).

Sedert zijn, bij onze Britsche buren en bij ons evenzeer, door breeder opvattingen en ruimer inzichten, zoo onjuiste en onbillijke oordeelvellingen onmogelijk geworden. Doch al ware dit niet zoo, dan zoude toch iedereen *ten onzent* eene inrichting als onzen Buitenzorgschen tuin een goed hart moeten toedragen, omdat aan zulke instellingen aan kleine volken toebehoorende nog eene derde beteekenis toekomt; namelijk eene *nationale*. In de werken des vredes ligt de kracht en spruit het aanzien voort van kleine volkeren. En waar deze, zooals bij ons het geval is, tevens heerschers zijn over eene groote en schoone kolonie, daar voegt zich bij die overweging nog eene andere, en wel: „royauté oblige".

Meer dan andere natuurwetenschappelijke instellingen zijn, voorshands, botanische tuinen in de tropen, in de gelegenheid tot het ophouden van den goeden naam van het land bij te dragen, door het vervullen hunner rol van wetenschappelijke, botanische stations. Eene rol in ons geval daardoor vergemakkelijkt, dat zulk een station aan eene kleine natie toebehoorend, voor bezoekers van alle andere nationaliteiten, onder alle omstandigheden, neutraal terrein is.

Ik eindig dan ook met den wensch, dat 's Lands Plantentuin te Buitenzorg in de thans ingetreden vierde kwart-eeuw, geholpen en geschraagd, als tot nog toe, door den krachtigen steun der Regeering en door de algemeene belangstelling, in de vervulling der U geschetste drieledige taak aan billijke verwachtingen moge voldoen, en de Hortus Bogoriensis op zijn gebied en naar beste krachten aan het ophouden van Nederlands goeden naam als koloniale mogendheid meer en meer moge bijdragen.

Ik heb gezegd.

AANTEEKENINGEN.

1. 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, 18 Mei 1817—18 Mei 1892, Batavia, Landsdrukkerij 1892." Van dit werk zal eene Duitsche uitgave verschijnen bij de firma Wilhelm Engelmann te Leipzig.

2. In de Aflevering van 1 Januari 1890 der »Revue des deux Mondes" komt onder den titel »Un jardin botanique tropical" een artikel van mijne hand voor, dat in sommige opzichten eene aanvulling inhoudt van het heden gesprokene.

3. »Het doel, waarvoor kruidtuinen zijn ingericht, is meer bepaaldelijk geschikt voor de studie der physiologie en de kennis van organen, dan voor de juiste kennis van soorten. Soortskenmerken toch, al gaan ze niet geheel verloren, worden door cultuur zóózeer gewijzigd, dat men gerust kan zeggen dat van vele geslachten, ja familiën, de uiterlijke kenmerken zoozeer zijn veranderd, dat zij op de beschrijvingen van diezelfde planten, zooals die in den natuurstaat voorkomen, in den regel niet geheel passen" (W. H. de Vriese, Kruidtuinen en Herbariën in betrekking tot Onderwijs en Wetenschap, Leiden, 1849, p. 8, 9). »Ueberdiess verlassen zich die Phytographen nicht gerne auf Gartenexemplare, weil dieselben von den in der Natur gesammelten zuweilen merklich abweichen" (S. Schwendener, Rede zur Gedächtnissfeier König Friedrich Wilhelms III, Berlin 1888, p. 12).

4. »In the Botanical Gardens at Calcutta many thousands of plants from all parts of the world have been cultivated with more or less success, and some have become denizens of the soil; but in no instance has such a change of character been produced as could justify the suspicion that specific marks might be obliterated by even such violent contrasts of climate as Calcutta and Australia, or Calcutta and the cape of Good Hope, afford" (J. D. Hooker and Th. Thomson, Flora Indica, 1855; introductory essay, p. 25.

5. Niemand minder dan Miquel liet zich — niet zonder overdrijving — als volgt uit: »Is het reeds moeielijk de grenzen van soorten en vormen vast te stellen, bij gewassen die onder onze oogen groeien, de blijvende en standvastige van de voorbijgaande kenmerken te onderscheiden, hoeveel moeielijker moet dit zijn omtrent de uitheemsche planten, waarvan ons meestal slechts de verminkte lijken tot onderzoek worden aangeboden" (Inwijdingsrede over het tegenwoordig standpunt der plantenkunde, Utrecht en Amsterdam 1859, p. 19).
6. American Academy of Arts and Sciences. Memorial of Asa Gray, Cambridge 1888, p. 16.
7. Dr. W. T. Thiselton Dyer, Address to the bological section of the British Association, Bath 1888, p. 5, 6.
8. Alph. de Candolle, La Phytographie ou l'art de décrire les végétaux, Paris 1880, p. 147.
   Men vergelijke ook: van denzelfden schrijver »Réflexion sur les ouvrages généraux de botanique descriptive" Genève 1873, noot 2 op p. 6; en verder: S. Schwendener, Ueber Richtungen und Ziele der mikroskopisch-botanischen Forschung, Berlin 1887, p. 9.
9. Sir Joseph Hooker zeide reeds in 1855, in de »Introductory Essay" (p. 9) der geciteerde »Flora Indica" van Hooker en Thomson, de volgende woorden: »To follow the laws that regulate the growth of all parts of the plant, especially the structure of stems, the functions of leaves, the development and arrest of floral organs, and the form, position and minute anatomy of the pollen and ovule, and to trace the whole progress of the ovule and its integuments to their perfect state in the seed, ought all to be familiar processes to the systematic botanist who proceeds upon safe principles; but no progress can be made by him who confines his attention chiefly to the modifications of these organs in individual plants or natural orders."
10. »In grossen Gebieten, welche in Lauf der geologischen Epochen nur wenig Veränderungen unterworfen waren, konnten zich solche Gattungsgruppen wohl erhalten; wir finden *daher* diese Erscheinung *nur in den tropischen und subtropischen Gebieten.*" (Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschicht der Pflanzenwelt. II.)

»Die grosze Mehrzahl der tropischen Pflanzenfamilien, *also der Familien von welcher ein hohes Alter vorausgezetst werden darf oder nachgewiesen ist* .... (ibid.)

11. G. Kraus, Ueber die Bevölkerung Europas mit fremden Pflanzen. Leipzig, 1891, p. 16, aanteekening 11.
12. Loc. cit. T. I. p. 103.
13. E. Merck, Darmstadt, Rapport annuel, Mars. 1892, p. 28 et 29.
14. Himalayan Journals, Vol. I, p. 3.